

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-331593

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 N 1/407

H 0 4 N 1/40

1 0 1 E

G 0 6 T 5/00

1/00

G

H 0 4 N 1/00

9/11

9/11

G 0 6 P 15/68

3 1 0 J

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平10-131956

(22) 出願日

平成10年(1998)5月14日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 豊田 哲也

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

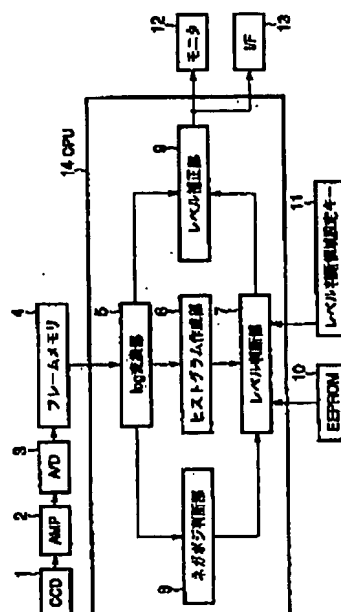
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

(54) 【発明の名称】 フィルムスキャナ

(57) 【要約】

【課題】 精度良く画像の黒レベル、白レベルを判断すること、フィルムスキャナの色再現性を向上させること。

【解決手段】 フィルム上の潜像がCCD1によって画像信号に変換され、この画像信号はlog変換部5で濃度値に変換される。そして、このlog変換部5で変換された濃度値の出現頻度を示すヒストグラムがヒストグラム作成部6により作成される。また、この作成されたヒストグラムの最小値及び最大値の所定の領域内に於ける濃度値の平均値をもって、画像の最小レベル及び最大レベルがレベル判断部7で判断される。この判断部7で判断された最小レベル及び最大レベルに基づいて、画像信号の階調がレベル補正部9で変換される。



(2)

特開平11-331593

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 フィルム上の潜像を画像信号に変換する画像読み取り手段と、

この画像読み取り手段で読み取られた画像信号を濃度値に変換する変換手段と、

この変換手段で変換された濃度値の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、

このヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの最小値付近及び最大値付近の所定の領域内に於ける濃度値の平均値をもって画像の最小レベル及び最大レベルを判断するレベル判断手段と、

この判断手段で判断された最小レベル及び最大レベルに基づいて画像信号の階調を変換する階調変換手段とを具備することを特徴とするフィルムスキャナ。

【請求項2】 フィルム上の潜像を画像信号に変換する画像読み取り手段と、

この画像読み取り手段で読み取られた画像信号を濃度値に変換する変換手段と、

この変換手段で変換された濃度値の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、

このヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの最小値付近及び最大値付近の所定の領域内に於ける濃度値の平均値をもって画像の最小レベル及び最大レベルを判断するレベル判断手段と、

このレベル判断手段で判断された最小レベル及び最大レベルに基づいて画像信号の階調を変換する階調変換手段とを具備し、

上記レベル判断手段で画像の最小レベルを判断する際の領域の全領域に対する割合が、最大レベルを判断する際の領域の全領域に対する割合よりも大きいことを特徴とするフィルムスキャナ。

【請求項3】 フィルム上の潜像を画像信号に変換する画像読み取り手段と、

この画像読み取り手段で読み取られたフィルムがネガフィルムであるかポジフィルムであるかを判断するネガポジ判断手段と、

上記画像読み取り手段で読み取られた画像信号を濃度値に変換する変換手段と、

この変換手段で変換された濃度値の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、

このヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの最小値付近及び最大値付近の所定の領域内に於ける濃度値の平均値をもって画像の最小レベル及び最大レベルを判断するレベル判断手段と、

このレベル判断手段で判断された最小レベル及び最大レベルに基づいて画像信号の階調を変換する階調変換手段とを具備し、

上記レベル判断手段にて画像の最小レベル及び最大レベルを判断する際の領域の全領域に対する割合を上記ネガ判断手段の結果に応じて切換えることを特徴とする

フィルムスキャナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はフィルムスキャナに関し、より詳細には、画像の色バランス及びコントラストを自動的に補正するフィルムスキャナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、写真フィルムをCCDで撮像するフィルムスキャナに於いて、撮像した画像信号のヒストグラムを作成し、その分布の仕方を解析して、その情報を基に階調変換することで画像の色バランス及びコントラストを調整する技術が知られている。

【0003】例えば、特開平8-307683号公報には、画像の濃度値と出現頻度数に関するグラフ、すなわち濃度ヒストグラムを算出し、それを基にフィルムベース部の濃度とイメージ部の濃度を算出、画像のコントラストを判断する技術が記載されている。

【0004】また、特開平8-32808号公報には、ヒストグラムの階調の小さい方からカウントした累積度数が絶対数に対する所定の割合を超えた点を画像信号の基準最小値とし、階調の大きな方からカウントした累積度数が所定の割合を超えた点を基準最大値として検出し、それらに基づいて画像処理を行う技術が記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平8-307683号公報には、ヒストグラムから最小レベル及び最大レベルを求める際に、単に最小値及び最大値を用いるとしか記載されていない。これは、例えば図12に最大最小レベル1として示されるように、単に最小値、最大値を用いると突発的なノイズ成分による影響を受けやすくなり、最小レベル、最大レベルの検出精度が悪いものとなっている。

【0006】また、上記特開平8-32808号公報には、ヒストグラムから最小レベル及び最大レベルを求める際に、高濃度側と低濃度側で同じ累積度数を用いたレベル検出を行っているが、図12に最大最小レベル2として示されるように、高濃度側はCCD出力信号のS/Nが悪いため、検出精度が悪くなるものであった。

【0007】したがって、この発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、ヒストグラムから画像の最小値、最大値を検出する際に、ヒストグラムに突発的なノイズ成分が含まれていても精度の良い検出を可能にするフィルムスキャナを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわちこの発明は、フィルム上の潜像を画像信号に変換する画像読み取り手段と、この画像読み取り手段で読み取られた画像信号を濃度値に変換する変換手段と、この変換手段で変換された

(3)

特開平11-331593

3

濃度値の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、このヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの最小値付近及び最大値付近の所定の領域内に於ける濃度値の平均値をもって画像の最小レベル及び最大レベルを判断するレベル判断手段と、この判断手段で判断された最小レベル及び最大レベルに基づいて画像信号の階調を変換する階調変換手段とを具備することを特徴とする。

【0009】またこの発明は、フィルム上の潜像を画像信号に変換する画像読み取り手段と、この画像読み取り手段で読み取られた画像信号を濃度値に変換する変換手段と、この変換手段で変換された濃度値の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、このヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの最小値付近及び最大値付近の所定の領域内に於ける濃度値の平均値をもって画像の最小レベル及び最大レベルを判断するレベル判断手段と、このレベル判断手段で判断された最小レベル及び最大レベルに基づいて画像信号の階調を変換する階調変換手段とを具備し、上記レベル判断手段で画像の最小レベルを判断する際の領域の全領域に対する割合が、最大レベルを判断する際の領域の全領域に対する割合よりも大きいことを特徴とする。

【0010】更にこの発明は、フィルム上の潜像を画像信号に変換する画像読み取り手段と、この画像読み取り手段で読み取られたフィルムがネガフィルムであるかポジフィルムであるかを判断するネガポジ判断手段と、上記画像読み取り手段で読み取られた画像信号を濃度値に変換する変換手段と、この変換手段で変換された濃度値の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、このヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの最小値付近及び最大値付近の所定の領域内に於ける濃度値の平均値をもって画像の最小レベル及び最大レベルを判断するレベル判断手段と、このレベル判断手段で判断された最小レベル及び最大レベルに基づいて画像信号の階調を変換する階調変換手段とを具備し、上記レベル判断手段にて画像の最小レベル及び最大レベルを判断する際の領域の全領域に対する割合を上記ポジネガ判断手段の結果に応じて切換えることを特徴とする。

【0011】この発明のフィルムスキャナにあっては、フィルム上の潜像が画像読み取り手段によって画像信号に変換され、この画像信号は変換手段で濃度値に変換される。そして、この変換手段で変換された濃度値の出現頻度を示すヒストグラムがヒストグラム作成手段により作成され、この作成されたヒストグラムの最小値付近及び最大値付近の所定の領域内に於ける濃度値の平均値をもって画像の最小レベル及び最大レベルがレベル判断手段で判断される。この判断手段で判断された最小レベル及び最大レベルに基づいて、画像信号の階調が階調変換手段で変換される。

4

【0012】またこの発明のフィルムスキャナにあっては、フィルム上の潜像が画像読み取り手段により画像信号に変換される。この画像読み取り手段で読み取られた画像信号は、変換手段によって濃度値に変換され、更に変換された濃度値の出現頻度を示すヒストグラムがヒストグラム作成手段で作成される。このヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの最小値付近及び最大値付近の所定の領域内に於ける濃度値の平均値をもって、画像の最小レベル及び最大レベルがレベル判断手段で判断される。このレベル判断手段で判断された最小レベル及び最大レベルに基づいて、階調変換手段で画像信号の階調が変換される。そして、上記レベル判断手段で画像の最小レベルを判断する際の領域の全領域に対する割合は、最大レベルを判断する際の領域の全領域に対する割合よりも大きくなっている。

【0013】更にこの発明のフィルムスキャナにあっては、フィルム上の潜像が画像読み取り手段により画像信号に変換される。また、画像読み取り手段で読み取られたフィルムがネガフィルムであるかポジフィルムであるかがネガポジ判断手段によって判断される。上記画像読み取り手段で読み取られた画像信号は、変換手段によって濃度値に変換され、この変換手段で変換された濃度値の出現頻度を示すヒストグラムがヒストグラム作成手段で作成される。そして、このヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの最小値付近及び最大値付近の所定の領域内に於ける濃度値の平均値をもって、レベル判断手段によって画像の最小レベル及び最大レベルが判断され、このレベル判断手段で判断された最小レベル及び最大レベルに基づいて、階調変換手段で画像信号の階調が変換される。そして、レベル判断手段にて、画像の最小レベル及び最大レベルを判断する際の領域の全領域に対する割合が、上記ポジネガ判断手段の結果に応じて切換えられる。

【0014】これにより、ヒストグラム両端の所定領域に於ける平均値を画像信号の最小レベル及び最大レベルとしたことで、突発的なノイズ成分の影響を排除し、精度の良いレベル検出ができる。また、高濃度側のレベル検出領域を低濃度側より大きくしたことで、S/Nの悪い高濃度側でのレベル検出の精度を向上させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の実施の形態を説明する。図1は、この発明の一実施の形態に係るフィルムスキャナの構成を示すブロック図である。

【0016】図1に於いて、画像読み取り手段であるC D1からの画像信号は増幅器（AMP）2で増幅され、更にA/Dコンバータ3でデジタル値に量子化される。このA/Dコンバータ3で量子化されたデジタル値は、フレームメモリ4に格納される。

(4)

特開平11-331593

5

6

【0017】フレームメモリ4に格納されたデータはlog変換部（対数）変換手段5を介してヒストグラム作成部（ヒストグラム作成手段）6に、更にレベル判断部（レベル判断手段）7に供給される。また、log変換部5の出力は、ネガポジ判断部（ネガポジ判断手段）8及び階調変換手段であるレベル補正部9にも供給される。更に、レベル判断部7にはネガポジ判断部8の結果と、EEPROM10及びレベル判断領域設定キー11からの情報が供給される。

【0018】上記レベル補正部9はlog変換部5とレベル判断部7の出力を受け、これに基づいた画像データをモニタ12とインターフェース（I/F）13を介して図示されないパーソナルコンピュータに出力する。

【0019】尚、上記log変換部5、ヒストグラム作成部6、レベル判断部7、ネガポジ判断部8及びレベル補正部9は、CPU14内に含まれる。CCD1はいわゆるカラーエリアCCDで構成され、図示されないフィルムを撮像してRGB3チャンネルの画像信号を出力するものである。尚、CCD1はエリアCCDに限定することなく、リニアCCDを副走査する手段を使用しても良い。

【0020】このような構成に於いて、CCD1からの画像信号は増幅器（AMP）2で増幅され、更にA/D*

$$D_{\log} = 4095$$

ここで、 $D_{\text{linear}} = 0$

【0024】

$$D_{\log} = \log(D_{\text{linear}}/4095) / \log(1/4095) * 4095 \quad \dots (2)$$

【0025】ここで、 $1 < D_{\text{linear}} < 4095$ となる。ネガポジ判断部8ではlog変換部5からの出力を受け、その画像データがポジフィルムを撮像したものかネガフィルムを撮像したものかが判断される。これは、画像データのRGB比を見ることで、ポジかネガかを判別することができる。

【0026】ヒストグラム作成部6では、log変換部5からの出力を受け、RGB毎に、図3に示されるような濃度値の出現頻度を示すヒストグラムが作成される。レベル判断部7では、ヒストグラム作成部6で作成されたヒストグラムが用いられ、RGB毎にデータの最小レベルと最大レベルが判断される。この判断の際には、レベル判断領域設定キー11の設定状態によって、レベル判断に用いられる領域を表すパラメータがEEPROM10から読み出されて使用される。レベル判断部7での処理及びEEPROM10のデータ構造については後述する。

【0027】レベル補正部9では、レベル判断部7で判断されたRGB毎の最小レベル最大レベルが用いられ、レベル補正が行われる。レベル補正の際には、同時に12ビットデータから8ビットデータへのデータ長圧縮も行われる。更に、ネガポジ判断部8で判断された結果に

*コンバータ3でデジタル値に量子化される。ここで用いられるA/Dコンバータ3の量子化能力は12ビットであり、入力された画像信号を4096階調に量子化することができる。量子化された後のデジタル値は、RGBとも“0”がオブティカルブラック（OB）であり、“4095”が光源直視（透過率100%）となるように規格化されている。

【0021】A/Dコンバータ3で量子化されたデジタル値は、フレームメモリ4に格納される。このフレームメモリ4は、メモリ量が巨大であるので、図示されないパーソナルコンピュータのメモリが用いられる。

【0022】CPU14では、撮像された画像データに対する各種処理、解析が行われる。以下、このCPU14内部での処理について説明する。log変換部5では、フレームメモリ4に格納されている画像データが読み出され、透過率-濃度変換が施されて濃度に比例したデータに変換される。濃度は透過率が0のときに発散するので、ここでは12ビットA/Dコンバータ3の分解能を考慮し、図2に示されるように、濃度域0~3.81（ $= \log(1/4095)$ ）をデジタル値0~4095に割り振ることとする。

【0023】すなわち、変換前のデジタル値を D_{linear} 、変換後のデジタル値を D_{\log} とすると、

... (1)

*【数1】

※

応じて、ネガフィルムの場合は階調反転も併せて行われる。

【0028】図4は、具体的な補正処理の様子を示した図である。判断された最小レベル L_{\min} と最大レベル L_{\max} が、それぞれポジフィルムの時は0と255、ネガフィルムの時は255と0に線形変換される。

【0029】また、モニタ12では、レベル補正部9にて変換された画像データが表示され、これにより、ユーザは処理の結果をモニタ上で確認することができる。同時に、I/F13からは、同じ画像データが外部の機器に出力される。仮に、ユーザが処理結果に満足しない場合は、ユーザはレベル判断領域設定キー11にて判断領域を変更することが可能である。レベル判断領域設定キー11は、現在採用されている設定がグレーに表示されるようになっている。

【0030】図5は、こうしたレベル判断領域設定の例を示したもので、同図では「標準」が設定されている。ユーザにより設定変更が指示された場合は、直ちにレベル判断部7にて新しい設定を用いたレベル判断がされ、レベル補正部9によりレベル補正されてモニタ12にてその結果を確認することができる。

【0031】ここで、レベル判断部7の詳細について説

(5)

特開平11-331593

7

8

明する。レベル判断部7では、ヒストグラム作成部6で作成されたヒストグラムが用いられ、RGB毎にデータの最小レベルと最大レベルが判断される。図3のヒストグラムの右端及び左端に示される斜線部領域は、それぞれこのヒストグラムの最小レベル及び最大レベルを判断するための領域である。最小レベル判断領域及び最大レベル判断領域は、画像の総画素数に対する所定の割合の画素数を含む領域であり、ヒストグラムの最小値V_{min}からカウントして所定の割合に達したレベル(V_{min}1)までを最小レベル判断領域とし、最大値V_{max}から

$$L_{min} = \frac{V_{min1}}{\sum_{V_{min}} (V \log^* N)} / \frac{V_{min1}}{\sum_{V_{min}} (N)} \quad \dots (3)$$

$$L_{max} = \frac{V_{max}}{\sum_{V_{max1}} (V \log^* N)} / \frac{V_{max}}{\sum_{V_{max1}} (N)} \quad \dots (4)$$

となる。

【0034】EEPROM10には、例えば図6に示されるようなレベル判定領域の設定に関するパラメータが記憶されている。これらのパラメータは、最小レベル判断領域及び最大レベル判断領域の全画素数に対する割合を示している。図中、RP0、RP1は、それぞれポジフィルム用の最小レベル判断領域の割合(%)、最大レベル判断領域の割合(%)を示し、RN0、RN1はそれぞれネガフィルム用の最小レベル判断領域の割合(%)、最大レベル判断領域の割合(%)を示している。更に、「少ない」、「標準」、「多い」という3種類の設定は領域のサイズを示しており、ユーザはレベル判断領域設定キー11によって3種類のなかから所望の領域のサイズを選択することができる。

【0035】上記RN0とRN1を比較すると、「少ない」、「標準」、「多い」の3種類のどの設定に於いても、RN0の方の値が大きくなっているが、これは、最小レベル判断領域のS/Nが最大レベル判断領域のS/Nよりも悪いことによる。

$$\frac{V_{min1}}{\sum_{V_{min}} (N)} = RN0 / 100^* \text{ 全画素数} \quad \dots (5)$$

$$\frac{V_{max}}{\sum_{V_{max1}} (N)} = RN1 / 100^* \text{ 全画素数} \quad \dots (6)$$

【0039】となるようにV_{min1}及びV_{max1}判断され、レベル判断領域が確認される。更に、上記(4)式及び(5)式に従ってL_{min}及びL_{max}が算出される。L_{min}及びL_{max}は、RGB3チャンネルそれぞれについて求められ、合計6種類のレベル値がレベル補正部9に送られる。

【0040】次に、図7乃至図11のフローチャートを参照して、本実施の形態の動作を説明する。図7は、このフィルムスキャナの全体の動作の流れを示すフロー

＊を最大レベル判断領域とする。それぞれの領域の割合は、EEPROM10に記憶されているパラメータが用いられる。

【0032】とて、本発明では、左端の最小レベル判断領域に含まれる画像データ値の平均値をもってヒストグラムの最小レベルL_{min}とし、右端の最大レベル判断領域に含まれる画像データ値の平均値をもってヒストグラムの最大レベルL_{max}とする。すなわち、

【0033】

【数2】

※【0036】一般に、CCD出力値の小さい方はS/Nが悪い。更にlog変換部5にて黒に近い方のデータがかなり伸張されている。一方、最大レベル判断領域は、もともとCCD出力のS/Nが良い。log変換部5にてデータが圧縮されている。こうした事情を考慮して、最小レベル判断領域を最大レベル判断領域よりも大きくすることで、レベル判定の精度を向上させている。

【0037】更に、レベル判断部7に於いては、判断の際にレベル判断領域設定キー11の設定状態とネガポジ判断部8からのネガポジ情報によって、EEPROM10からパラメータが読み出され、これがレベル判断に使用される。例えば、レベル判断領域設定キー11で「多い」が選択されており、ネガポジ判断部8にてフィルムがネガであると判断されている場合、パラメータとしてRN0=4、RN1=2がEEPROM10から読み出される。そして、

【0038】

【数3】

ャートである。

【0041】図示されない電源スイッチのオンによって本シーケンスがスタートされ、先ずステップS1にて、CCD1により撮像が行われる。そして、ステップS2にて、このCCD1からの画像信号がAMP2で増幅される。更に、ステップ3でA/Dコンバータ3でデジタル値に量子化されて、ステップ4でフレームメモリ4に格納される。この後、CPU14内での処理に移行する。

【0042】すなわち、ステップS5では、log変換

(6)

特開平11-331593

9

10

部5にてフレームメモリ4に格納されている画像データが読み出され、log変換が施される。ここでlog変換されたデータはヒストグラム作成部6に転送され、ステップS8に於いてRGB毎にヒストグラムが作成される。また、ステップ7では、ネガポジ判断部8にてネガポジが判断され、その判断結果がレベル判断部7に転送される。

【0043】続いて、ステップS8では、レベル判断部7にて、上記ヒストグラム作成部6で作成されたヒストグラムが用いられ、RGB毎にデータの最小レベルLminと最大レベルLmaxが判断され、レベル補正部に転送される。更に、ステップS9では、判断されたLmin及びLmax、更に上記ネガポジ判断結果が用いられ、レベル補正部9にてレベルの補正が施される。

【0044】このレベルが補正された補正画像が、ステップS10にてモニタ12に表示される。更に、ステップ11にて、I/F13から補正画像が外部の機器に出力されて、この処理が終了する。

【0045】図8は、レベル補正判断領域設定キー11にて設定が変更された際の処理動作を説明するフローチャートである。ステップS21にてレベル判断領域設定キー11の設定が変更されると、続くステップS22で、レベル判断部7にて、ヒストグラム作成部6で作成されたヒストグラムが用いられRGB毎にデータの最小レベルLminと最大レベルLmaxが再び判断され、レベル補正部7に転送される。

【0046】次いで、ステップS23にて、上記判断されたLmin及びLmax、更にネガポジ判断結果が用いられ、レベル補正部9にてレベルの補正が施される。そ

$$\text{Range (R)} = L_{\max} (R) - L_{\min} (R) \quad \dots (7)$$

$$\text{Range (G)} = L_{\max} (G) - L_{\min} (G) \quad \dots (8)$$

$$\text{Range (B)} = L_{\max} (B) - L_{\min} (B) \quad \dots (9)$$

が算出される。

【0051】次に、ステップS39に於いて、算出されたRangeが所定の条件を満たしているかどうか判断される。ここで、条件を満たしていない場合はステップS40またはステップS41に移行して、それぞれLminまたはLmaxが変更されるレベル変更処理がなされる。ここで、ポジの場合はステップS40へ、ネガの場合はステップS41でそれぞれ施される。

【0052】そして、最後に、ステップS42にて、Lmin及びLmaxがレベル補正部9に転送されて、本サブルーチンが終了する。図10は、図9のフローチャートのステップS40に於けるサブルーチン「レベル変更処理(ポジ)」の処理動作を説明するフローチャートである。

【0053】ポジフィルムの場合、Lmin(G)とLmax(G)との差である。Range(G)は、ほぼ画像の輝度のレンジを示していると考えて良い。このRange(G)が極端に狭い(ここではLimit以下とし

として、ステップ24にて、レベルの補正された補正画像がモニタ12に表示される。更に、ステップ25にて、I/F13から補正画像が外部の機器に出力されて、処理が終了する。

【0047】図9は、図7のフローチャートのステップ8及び図8のフローチャートのステップ22に於けるサブルーチン「レベル判断」の詳細動作を説明するフローチャートである。この処理は、全てレベル判断部7にて行われる。

【0048】まず、ステップS31にて、レベル判断領域設定キー11の状態が「少ない」、「標準」、「多い」のうちどの状態にあるかが参照される。次に、ステップS32に於いて、フィルムの種類が判断される。ここで、フィルムがポジの場合はステップS33に移行してパラメータRP0及びRP1がEEPROM10から読み出される。一方、ネガの場合はステップS34に移行してRN0及びRN1がEEPROM10から読み出される。

【0049】続いて、ステップS35にて、ヒストグラム作成部6で作成されたヒストグラムの最小レベルVmin及び最大レベルVmaxが判断される。そして、ステップS36にて、EEPROM10から読み出されたパラメータに基づいて、上記(5)式及び(6)式が用いられ、Vmin1及びVmax1が判断される。

【0050】ステップS37では、判断されたVmin1及びVmax1に基づいて、上記(3)式及び(4)式よりLmin及びLmaxが算出される。続いて、ステップS38にて、算出されたLminとLmaxとの差がRangeとして

ている)ということは、もともとシーン全体が暗く、シーンの中に白部分がないことを意味する。

【0054】一方、レベル補正部9ではLminがシーンの中の黒部分、Lmaxが白部分として階調変換が施される。よって、本サブルーチンでは、Range(G)の値が所定の値(ここではLimit)以下である場合は全体が暗いシーンであると判断し、Lmaxが前もって補正されることで、画像を不必要に明るく階調変換してしまうことを避けている。

【0055】まずステップS51に於いて、Range(G)とLimitとが比較される。ここで、Range(G)がLimitより大きい場合はステップS53へ移行し、Range(G)がLimit以下である場合はステップS52へ移行する。

【0056】ステップS52では、Range(G)がLimitで置き換えられ、Range(R)及びRange(B)もRange(G)と同比率で値が変更される。そして、ステップS53では、LmaxがLminと

(7)

特開平11-331593

11

Rangeとの和で置き換えられることで、Lmaxが補正される。その後、本サブルーチンが終了する。

【0067】図11は、図9のステップS41に於けるサブルーチン「レベル変更処理(ネガ)」の処理動作を説明するフローチャートである。ネガフィルムの場合も*

$$\text{Range (R)} < \text{Range (G)} < \text{Range (B)}$$

となる性質がある。

【0068】ところが、色に偏りがあるシーン等では、この関係が崩れる場合があり、ヒストグラムから判断されたLmin、Lmaxがそのまま用いられて階調変換が施されると、カラーバランスが崩れてしまうと言った問題がある。そこで、本サブルーチンでは、Rangeが所定の値(ここではLimit)以下にならないことと上記(10)式との両方の条件を満たすようにLmin、Lmaxが補正されることで、画像の明るさとカラーバランスが狂ってしまうことを避けている。

【0069】先ず、ステップS61に於いて、Range(R)とLimitとが比較される。ここで、Range(R)がLimitより大きい場合はステップS63へ移行する。一方、Range(R)がLimit以下である場合は、ステップS62に移行してRange(R)がLimitで置き換えられる。

【0060】続いて、ステップS63に於いて、Range(G)とRange(R)とが比較される。ここで、Range(G)がRange(R)より大きい場合はステップS65へ移行する。一方、Range(G)がRange(R)以下である場合は、ステップS64へ移行してRange(G)がRange(R)で置き換えられる。

【0061】同様に、ステップS65に於いて、Range(B)とRange(G)とが比較される。ここで、Range(B)がRange(G)より大きい場合はステップS67へ移行する。一方、Range(B)がRange(G)以下である場合はステップS66へ移行してRange(B)がRange(G)で置き換えられる。

【0062】最後に、ステップS67では、Lmin(RGBそれぞれ)がLmax(RGBそれぞれ)とRange(RGBそれぞれ)との和で置き換えられることで、Lminが補正されて、本サブルーチンが終了する。

【0063】尚、この発明の上記実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。すなわち、

(1) フィルム上の潜像を画像信号に変換する画像読み取り手段と、この画像読み取り手段で読み取られた画像信号を濃度値に変換する対数変換手段と、この対数変換手段で変換された濃度値の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、このヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの下端部及び上端部の所定の領域内に於ける濃度値の平均値をもって画像の最小レベル及び最大レベルを判断するレベル判断手段

12

* ポジフィルムと同様、Rangeがほぼ画像の輝度のレンジを示していると考えて良く、このRangeが極端に狭いということは、もともとシーン全体が暗くシーンの中に白部分がないことを意味する。更に、ネガフィルムのRGBそれぞれのガンマ特性から、一般的に

$$\dots (10)$$

と、このレベル判断手段で判断された最小レベル及び最大レベルに基づいて画像信号の階調を変換する階調変換手段とを具備することを特徴とするフィルムスキャナ。

10 【0064】(2) ネガフィルム上の潜像を画像信号に変換する画像読み取り手段と、この画像読み取り手段で読み取られた画像信号を濃度値に変換する対数変換手段と、この対数変換手段で変換された濃度値の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、このヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの上端部及び下端部の所定の領域内に於ける濃度値の平均値をもって画像の最小レベル及び最大レベルを判断するレベル判断手段と、このレベル判断手段で判断された最小レベル及び最大レベルに基づいて画像信号の階調を変換する階調変換手段とを具備し、上記レベル判断手段にて画像の最小レベル(高濃度側)を判断する際の領域の全領域に対する割合が最大レベル(低濃度側)を判断する際の領域の全領域に対する割合よりも大きいことを特徴とするフィルムスキャナ。

20 【0065】(3) フィルム上の潜像を画像信号に変換する画像読み取り手段と、この画像読み取り手段で読み取られたフィルムがポジフィルムであるかネガフィルムであるかを判断するポジネガ判断手段と、上記画像読み取り手段で読み取られた画像信号を濃度値に変換する対数変換手段と、この対数変換手段で変換された濃度値の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、このヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの上端部及び下端部の所定の領域内に於ける濃度値の平均値をもって画像の最小レベル及び最大レベルを判断するレベル判断手段と、このレベル判断手段で判断された最小レベル及び最大レベルに基づいて画像信号の階調を変換する階調変換手段とを具備し、上記レベル判断手段にて画像の最小レベル及び最大レベルを判断する際の領域の全領域に対する割合をポジネガ判断手段の結果に応じて切り換えることを特徴とするフィルムスキャナ。

30 40 【0066】(4) フィルム上の潜像を画像信号に変換する画像読み取り手段と、この画像読み取り手段で読み取られた画像信号を濃度値に変換する対数変換手段と、この対数変換手段で変換された濃度値の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、このヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの上端部及び下端部の所定の領域内に於ける濃度値の平均値をもって画像の最小レベル及び最大レベルを判断するレベル判断手段と、このレベル判断手段にて画像の最小

13

レベル及び最大レベルを判断する際の領域の全領域に対する割合を設定するレベル領域設定手段と、上記レベル判断手段で判断された最小レベル及び最大レベルに基づいて画像信号の階調を変換する階調変換手段とを具備することを特徴とするフィルムスキャナ。

【0067】(5) フィルム上の画像を複数の色毎の画像信号に変換する画像読み取り手段と、上記画像信号の色毎の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、このヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムより色毎の白レベルを演算する白レベル決定手段と、上記ヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムより色毎の黒レベルを演算する黒レベル決定手段と、上記黒レベル若しくは白レベルに基づいて画像信号を階調変換する階調変換手段と、上記ヒストグラムの画像レンジが所定値よりも大きいかな否かを判別する判別手段と、この判別手段の判別結果に基づいて、階調変換量を制限する階調変換量制限手段と、を具備することを特徴とする画像読取装置。

【0068】(8) フィルム上の画像を複数の色毎の画像信号に変換する画像読み取り手段と、上記画像信号の色毎の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段、フィルムがネガかポジかを判別するネガポジ判別手段と、上記ヒストグラムより色毎の白レベルを演算する白レベル決定手段と、上記ヒストグラムより色毎の黒レベルを演算する黒レベル決定手段と、上記黒レベル若しくは白レベルに基づいてネガ画像信号を階調変換する第1の階調変換手段と、上記黒レベル若しくは白レベルに基づいてポジ画像信号を階調変換する第2の階調変換手段とを具備し、上記ネガポジ判別手段の判別結果に基づいて、第1若しくは第2の階調変換を行うことを特徴とする画像読取装置。

【0069】(7) フィルム上の画像を複数の色毎の画像信号に変換する画像読み取り手段と、上記画像信号の色毎の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、フィルムがネガかポジかを判別するネガポジ判別手段と、上記ネガポジ判別手段の判別結果に基づいて、ネガ用白若しくは黒レベルを演算するためのデータ領域を指定するネガ用データ領域指定手段と、上記ネガポジ判別手段の判別結果に基づいて、ポジ用白若しくは黒レベルを演算するためのデータ領域を指定するポジ用データ領域指定手段と、上記ネガ用データ領域指定手段若しくはポジ用データ領域指定手段に基づいて画像信号の白若しくは黒レベルを演算する白若しくは黒レベルの演算手段と、この演算手段で演算された白レベル若しくは黒レベルに基づいて画像信号を階調変換する階調変換手段と、を具備することを特徴とする画像読取装置。

【0070】(8) フィルム上の画像を複数の色毎の画像信号に変換する画像読み取り手段と、上記画像信号の色毎の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒスト

(8)

特開平11-331593

14

グラム作成手段と、画像信号の白若しくは黒レベルを演算するためのデータ領域を指定するデータ領域指定手段と、このデータ領域指定手段に基づいて画像信号の白若しくは黒レベルを演算する白若しくは黒レベルの演算手段と、上記演算された黒レベル若しくは白レベルに基づいて画像信号を階調変換する階調変換手段と、を具備することを特徴とする画像読取装置。

【0071】(9) フィルム上の画像を複数の色毎の画像信号に変換する画像読み取り手段と、上記画像信号の色毎の出現頻度を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、色毎のヒストグラムから該ヒストグラムと同じ色の白レベルを演算する第1の演算手段と、色毎のヒストグラムから該ヒストグラムと異なる色の白レベルを演算する第2の演算手段と、画像信号に白点があるかな否かを判別する白点判別手段と、この白点判別手段に基づいて第1若しくは第2の白レベル演算を選択する選択手段と、この選択手段で選択された白レベルに基づいて画像信号を階調変換する階調変換手段と、を具備することを特徴とする画像読取装置。

【0072】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、ヒストグラムから画像の最小値、最大値を検出する際に、ヒストグラムに突発的なノイズ成分が含まれていても精度の良い検出を可能にするフィルムスキャナを提供することができる。また、CCD出力やその後の階調変換によるS/N劣化を考慮して検出を行うことで、更に精度の良い検出を可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態に係るフィルムスキャナの構成を示すブロック図である。

【図2】フィルム濃度とデジタル値との割り振りを説明する図である。

【図3】濃度値の出現頻度を示すヒストグラムである。

【図4】具体的な補正処理の様子を示した図である。

【図5】レベル判断領域設定の例を示したもので、「標準」が設定されている状態を示した図である。

【図6】EEPROM10に記憶されているレベル判定領域の設定に関するパラメータの例を示した図である。

【図7】本実施の形態の動作を説明するもので、フィルムスキャナの全体の動作の流れを示すフローチャートである。

【図8】レベル補正判断領域設定キー11にて設定が変更された際の処理動作を説明するフローチャートである。

【図9】図7のフローチャートのステップ8及び図8のフローチャートのステップ22に於けるサブルーチン「レベル判断」の詳細動作を説明するフローチャートである。

【図10】図9のフローチャートのステップS40に於けるサブルーチン「レベル変更処理(ポジ)」の処理動

(9)

特開平11-331593

15

16

作を説明するフローチャートである。

【図11】図9のステップS41に於けるサブルーチン「レベル変更処理(ネガ)」の処理動作を説明するフローチャートである。

【図12】従来のフィルムスキャナの濃度値の出現頻度を示すヒストグラムである。

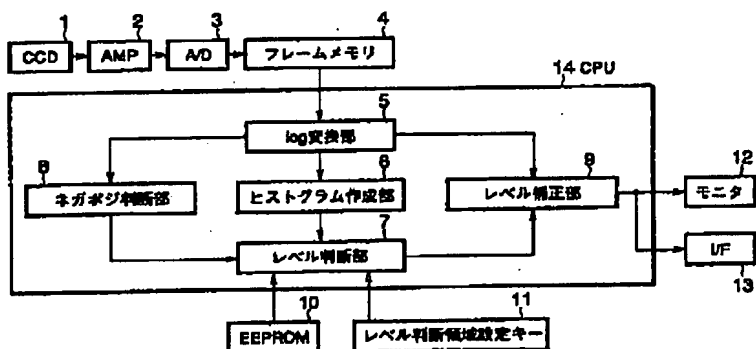
【符号の説明】

- 1 CCD、
- 2 増幅器(AMP)、
- 3 A/Dコンバータ、
- 4 フレームメモリ、

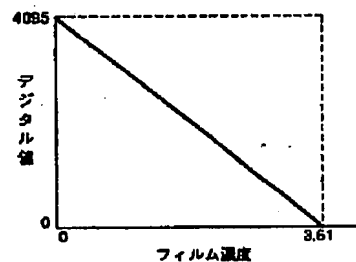
- * 5 log変換部、
- 6 ヒストグラム作成部、
- 7 レベル判断部、
- 8 ネガポジ判断部、
- 9 レベル補正部、
- 10 EEPROM、
- 11 レベル判断領域設定キー、
- 12 モニタ、
- 13 インターフェース(I/F)、
- 14 CPU。

*

【図1】



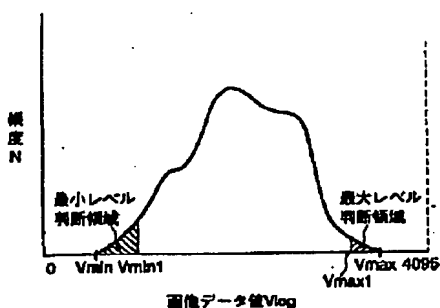
【図2】



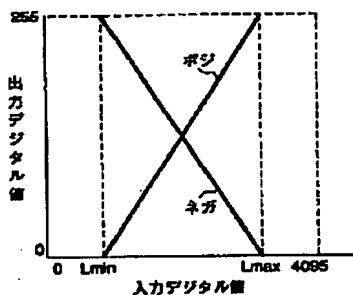
【図5】



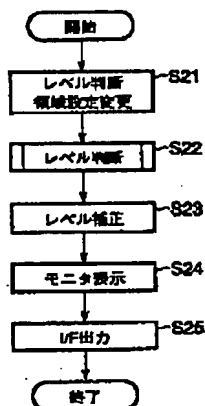
【図3】



【図4】



【図8】



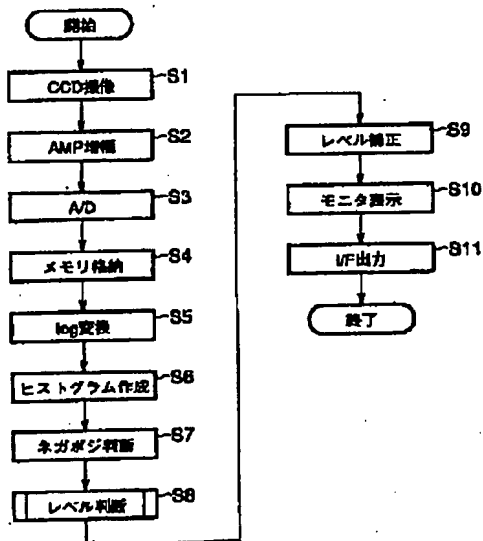
【図6】

	少ない	標準	多い
RP0	0	0	0
RP1	0	1	2
RND	1	2	4
RN1	0	1	2

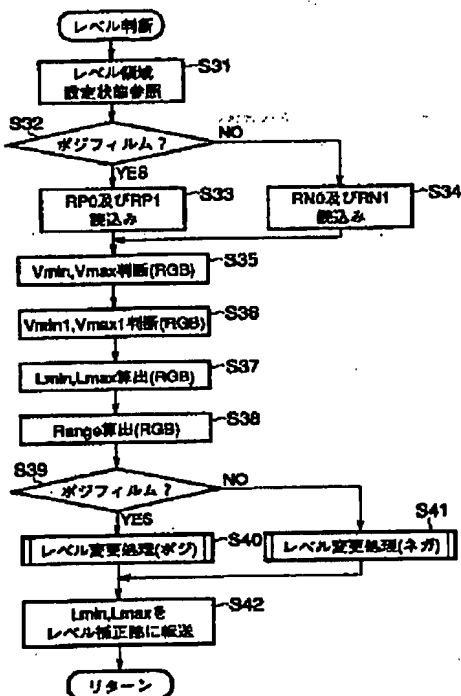
(10)

特開平11-331593

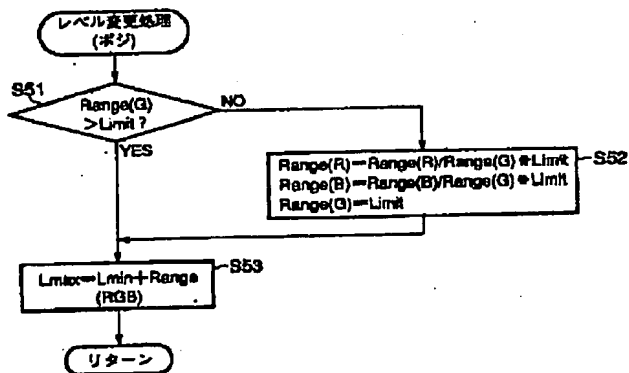
【図7】



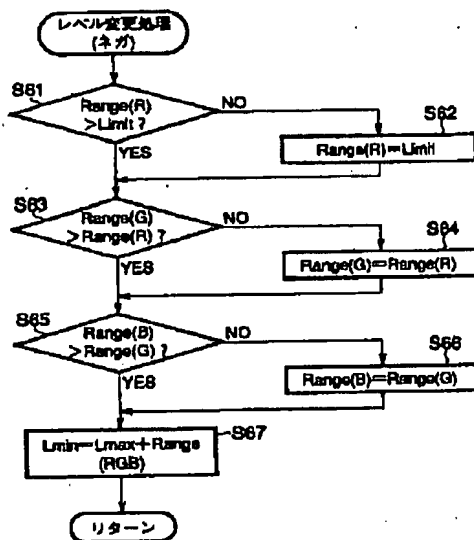
【図9】



【図10】



【図11】



(11)

特開平11-331593

【図12】

